

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-314146

(43)Date of publication of application : 05.12.1995

(51)Int.Cl.

B23K 11/11  
B23K 11/11  
B23K 11/24

(21)Application number : 06-138175

(71)Applicant : DENGENSHA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 27.05.1994

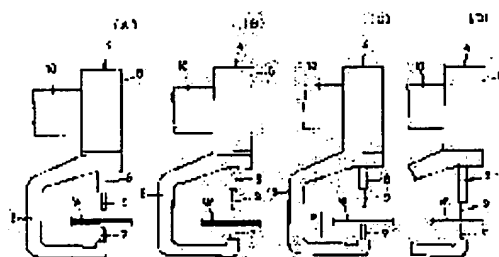
(72)Inventor : SATO YOSHIO

## (54) SPOT WELDING METHOD AND DEVICE THEREFOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase a continuous spotting speed by executing equalization action of a spot welding robot gun by program control on a robot side, thereby dispensing with a positioning cylinder of an equalizing device and eliminating the dead time of operating supply and discharge of an air pressure.

**CONSTITUTION:** The entire part of the gun is lifted by a robot arm and the equalization quantity (e) of the deflection quantity and work position deviation of a gun arm 6 is followed up. Namely, the gun arm itself is dipped up by a stationary side electrode 7 which hooks a work W several millimeters within a permissible range of work deformation from below. While backing up in the state of dipping up the arm by the stationary side electrode 7, moving side electrode 9 comes into contact therewith and prescribed pressurizing force acts thereon. The electrodes are then energized to effect press welding. The movement of the stationary electrode 7 and the moving side electrode 9 are synchronized by using a motor as a pressurizing device to execute the equalization action to synchronize the timing at which the upper and lower electrodes 9, 7 come into contact with the work W, by which high-speed spotting is executed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the spot welding approach and equipment suitable for continuous-welding RBI speeding up by the robot gun.

[0002]

[Description of the Prior Art] If positioning of the positioning cylinder of the robot gun separates when performing spot welding conventionally using an industrial robot According to the spring action which makes gun weight balance, the electrode, i.e., the fixed side electrode, by the side of GANA-MU it usually comes out to be pressed, to precede with a rod lateral electrode, i.e., a movable side electrode, to contact a work piece (weldment-ed), to prevent deformation of the work piece by the inertial force of a movable side electrode, and for disconnection, simultaneously the positioning cylinder of after welding and a movable side electrode to operate subsequently, and to carry out open actuation of the fixed side electrode.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This kind of welding process sent the signal to the change-over bulb of a positioning cylinder in that case, although pressurization and an open signal were sent to the direct gun from a robot's control unit in many cases, conventionally, that bulb was switched, and in order to require the operating time bypassed for the air path of supplying thru/or exhausting air, the factor delayed in a welding RBI rate existed.

[0004] Moreover, in the former, if the amount of equalizing contains a part for the decrease cost of an electrode, the variation of the spring action for maintaining the weight balance of a gun becomes large and the posture of the gravity direction of a gun changes with RBI locations with \*\*\*\*\*, the problem into which it becomes difficult to maintain the weight balance and a work piece is made to transform will arise. That is, air discharge of a positioning cylinder takes time amount, and, moreover, the work piece might be made to transform with relation in the strength of the spring for positioning, and a work piece.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the aforementioned problem, by this invention, the spot welding gun which has a movable side electrode and a fixed side electrode is directly carried in an industrial robot, and when carrying out pressure welding, guiding said gun to the welding RBI location of a work piece according to program actuation of said robot, the spot welding approach characterized [ main ] by compensating said equalizing actuation by the program by the side of a robot is offered.

[0006] Moreover, another invention carries the spot welding gun which has a movable side electrode and a fixed side electrode in an industrial robot, and it offers spot welding equipment equipped with the robot control equipment with which equalizing actuation of said gun is compensated by the program by the side of said robot in the equipment which carries out pressure welding, guiding said gun to the welding RBI location of a work piece according to said robot's sequence of operation.

[0007]

[work --] for Then, this invention method realized the high-speed spot welding system which shortens a welding tact time sharply in addition, even when a robot gun was not equipped with equalizing equipment.

[0008] The amount of equalizing by conventional equalizing equipment is compensated with the program actuation by the side of a robot etc., a fixed side electrode is preceded to a movable side electrode, and the work piece was dipped up. The positioning cylinder with which conventional equalizing equipment was equipped can be made unnecessary by this, and a continuation RBI rate can be raised, and it can weld regardless of gun posture change in all the directions.

[0009] in addition, the actuation which it dips up, actuation turns into actuation raised from the work-piece bottom regardless of posture change of all the directions of a gun body when [ here ] a gun is a flat position, and depresses from a work piece in the case of an overhead position -- it is -- the case of a sideways (level) posture -- right and left -- ones of pushing actuation is meant.

[0010]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 shows an outline for the whole robot for spot welding for enforcing the approach of this invention. Moreover, drawing 2 is the explanatory view of this invention approach of operation.

[0011] In drawing 1, 1 shows a robot body. A robot moves 6 of the X-axis, S shaft, a Y-axis, the Z-axis, R shaft, and theta shaft shafts. ROBOTTOA-MU by which 2 was connected with the wrist shaft of a joint and 3 was connected with the wrist shaft, and 4 are the spot welding guns connected with the wrist shaft at the tip of ROBOTTOA-MU.

[0012] The spot welding gun 4 shows for example, C gun or X gun. Not only an air cylinder but a motor is sufficient as the pressurizer 5 of each gun. In the case of C gun, it has the fixed side electrode 7 which attached one of them at one tip of GANA-MU 6 like illustration, and the movable side electrode 9 attached in the piston rod 8 of the pressurizer 5 attached in the other end of GANA-MU 6, and it is directly supported by the joint section 2 at the tip a robot's arm 10.

[0013] Although robot control equipment was omitted, the common robot control system by teaching play back control or the numerical control system is adopted.

[0014] Next, actuation of this invention is explained. A of drawing 2 moves C gun to an RBI location, and a work piece W is inserted between the opened vertical electrodes.

[0015] In this drawing B, the whole gun is raised by operating the wrist shaft 2 of ROBOTTOA-MU 3 that the fixed side electrode 7 by the side of GANA-MU should be contacted ahead of the movable side electrode 9 of a rod side. Compensation of the abrasion loss of an electrode is performed for after [ every ] a chip dressing in actuation of this robot.

[0016] In this drawing C, by ROBOTTOA-MU 3, the whole gun is raised further and follow-up of the amount e of equalizing of the amount of bending of GANA-MU 6 and the amount of work-piece location gaps is carried out. That is, the fixed side electrode 7 will hook a work piece W several mm in the tolerance of work-piece deformation from the bottom, and will dip up GANA-MU itself.

[0017] In this drawing D, backing up in the condition of being the fixed side electrode 7 and having dipped up, the movable side electrode 9 contacts, and pressure welding of the predetermined welding pressure is put, energized and carried out. The piston rod 8 of the pressurizer 5 of eye seven shafts is operated without covering a load over a work piece because GANA-MU moves as one part of one shaft of a robot body - 6 shaft at the time of this welding, welding pressure required for welding is \*\*\*\*(ed) between a movable electrode and a fixed electrode, and the pressure welding of the RBI location is carried out.

[0018] In addition, in the case of this example, by synchronizing a motion (eye six shafts) of a fixed side electrode and a motion (eye seven shafts) of a movable side electrode as a pressurizer using a motor, and performing equalizing actuation, a vertical electrode makes in agreement the timing which contacts to a weldment-ed, and makes a high-speed RBI possible still much more.

[0019]

[Effect of the Invention] As explained above, when welding using a robot gun according to the approach of this invention, equalizing actuation of a spot welding gun by a robot's program Compensate, therefore

lift and back up a work piece by motion of the arm by the side of a robot, and a movable side electrode is contacted. Since pressure welding is carried out, the positioning cylinder of equalizing equipment becomes unnecessary, the useless time amount of operating supply thru/or exhaust air of air pressure is abolished, and a continuation RBI rate is raised.

[0020] Moreover, it can weld by contacting or dipping up a fixed side electrode to a work-piece side by the motion within a robot's 6 shafts, without compensating the equalizing actuation containing the amount of bending of GANA-MU, and the amount of location gaps of a work piece, and transforming a work piece regardless of posture change of all the directions.

[0021] Moreover, according to this invention equipment, since an equalizing device and a positioning cylinder become unnecessary, reduction of manufacture cost is realized in the formation of small lightweight of a robot gun, and a structure simplification list.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The welding process of the robot gun characterized by performing equalizing actuation of a spot welding robot gun by the program control by the side of a robot.

[Claim 2] Spot welding equipment equipped with the robot control equipment with which equalizing actuation of said gun is compensated by the program by the side of said robot in the equipment which carries out pressure welding while the spot welding gun which has a movable side electrode and a fixed side electrode is carried in an industrial robot and said gun is guided to the welding RBI location of a work piece according to said robot's sequence of operation.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram showing the whole robot for spot welding for enforcing the approach of this invention.

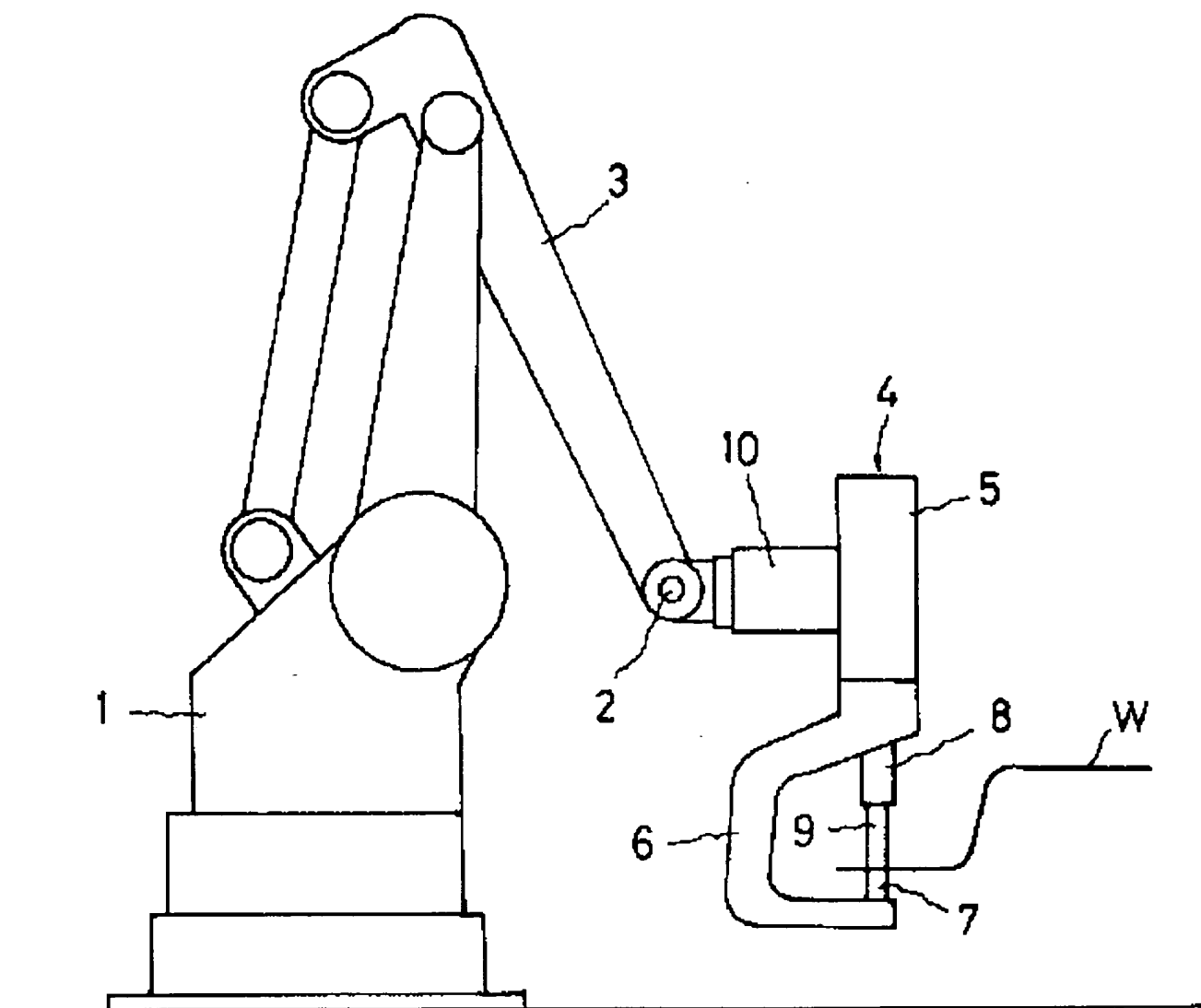
[Drawing 2] It is the explanatory view of this invention approach of operation.

[Description of Notations]

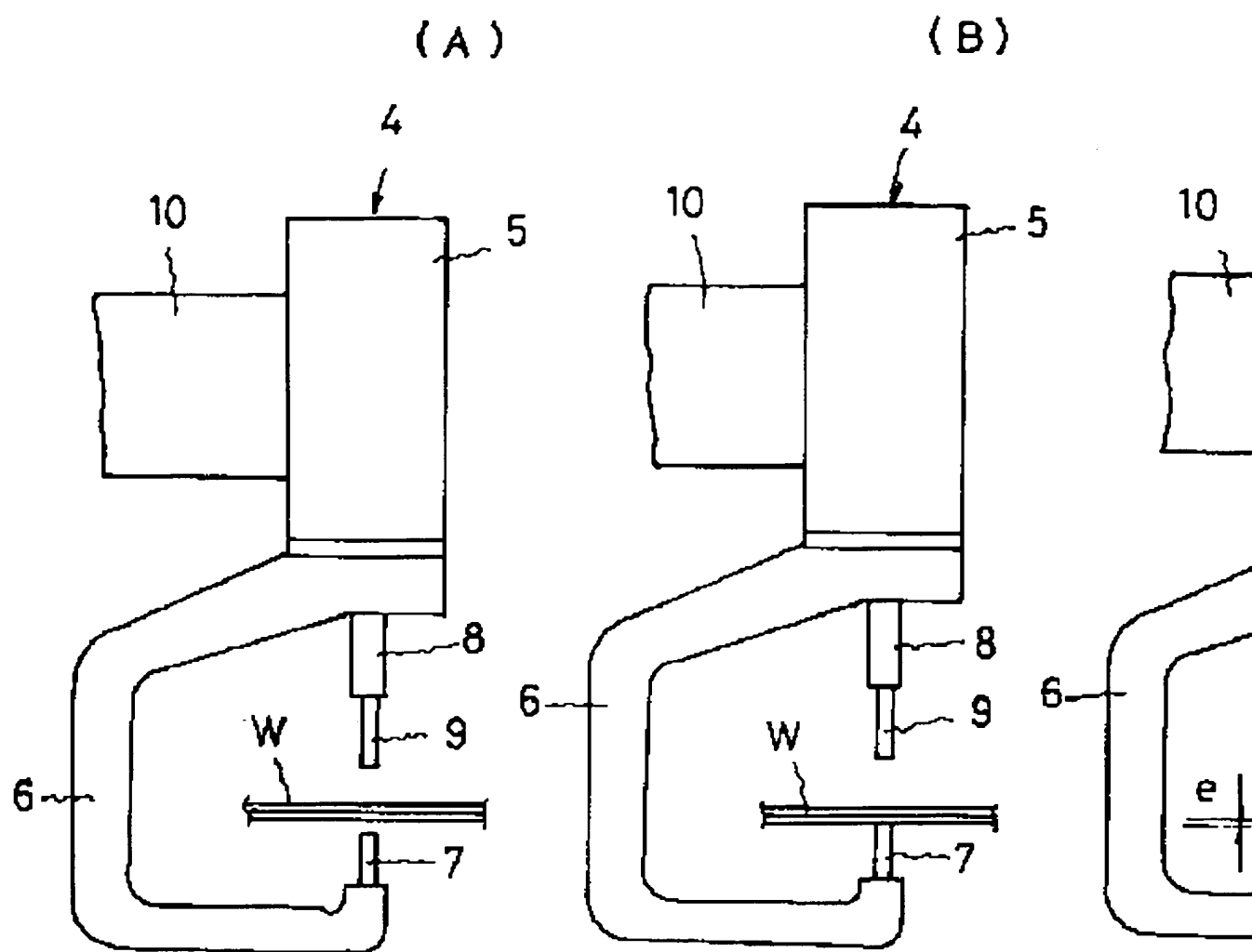
- 1 Robot Body
- 2 Wrist Shaft
- 3 Robot Arm
- 4 Spot Welding Gun
- 5 Pressurizer
- 6 Gun Arm
- 7 Fixed Side Electrode
- 8 Piston Rod
- 10 Arm
- W Work piece
- e The amount of equalizing

---

[Translation done.]







(11)特許出願公開番号

特開平7-314146

(43)公開日 平成7年(1995)12月5日

(51)Int.CL <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
B 2 3 K 11/11	5 7 0			
	5 5 0	A		
11/24	3 4 0			

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全 4 頁)

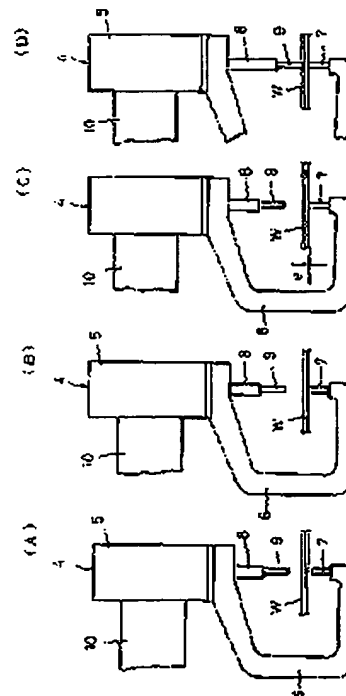
(21)出願番号	特願平6-138175	(71)出願人	000151070 株式会社電元社製作所 神奈川県川崎市多摩区狛形1丁目23番1号
(22)出願日	平成6年(1994)5月27日	(72)発明者	佐藤 良夫 神奈川県川崎市多摩区狛形1丁目23番1号 株式会社電元社製作所内

(54) 【発明の名称】 スポット溶接方法及び装置

## (57)【要約】

【目的】 スポット溶接ロボットによる溶接打点速度を速める溶接方法を提供する。

【構成】 スポット溶接ロボットガンのイコライズ動作をロボット側のプログラム制御により補償することによって、ワークを電極ですくい上げた状態でバックアップしつつ溶接する。これにより、従来のロボットガンのイコライズ装置及び位置決めシリンダをなくし、しかも全方向へのガン姿勢変化に関係なく、ワークを変形せずに連続溶接打点速度を速めることができる。従来の装置のエア供給乃至排出などにかかる動作時間を省き溶接タクトタイムを飛躍的に短縮する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スポット溶接ロボットガンのイコライズ動作をロボット側のプログラム制御によって行うようにしたことを特徴とするロボットガンの溶接方法。

【請求項2】 可動側電極及び固定側電極を有するスポット溶接ガンを産業用ロボットに搭載し、前記ロボットの動作順序に従って前記ガンをワークの溶接打点位置に誘導しながら加圧溶接する装置において、前記ガンのイコライズ動作を前記ロボット側のプログラムによって補償するロボット制御装置を備えたスポット溶接装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ロボットガンによる連続溶接打点速度を速めるのに適したスポット溶接方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、産業用ロボットを使用してスポット溶接を行う場合、そのロボットガンの位置決めシリンダの位置決めがはずれると、ガンアーム側の電極すなわち固定側電極がガン重畳をバランスさせるスプリング力により押圧され、ロッド側電極すなわち可動側電極に先行してワーク（被溶接物）に当接し、可動側電極の慣性力によるワークの変形を防ぎ、次いで溶接後、可動側電極の開放と同時に位置決めシリンダが動作し固定側電極を開放動作するのが普通である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来、この種の溶接方法は、ロボットの制御装置から加圧、開放信号が直接ガンに送られることが多いが、その場合位置決めシリンダの切換バルブに信号を送りそのバルブを切換えてエアを供給乃至排気するという、エア経路に迂回する動作時間を要するため溶接打点速度を遅延する要因が存在していた。

【0004】 また従来では、イコライズ量が電極の減り代分を含んでおり、ガンの重畳バランスを取るためのスプリング力の変化量が大きくなり、ガンの重力方向の姿勢が打点位置によって色々と変化すると、その重畳バランスをとることが困難となりワークを変形させてしまう問題が生じる。すなわち、位置決めシリンダのエア排出に時間がかかり、しかも位置決め用スプリングとワークの強さ関係によりワークを変形させることがあった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 前記の問題を解決するために本発明では、可動側電極及び固定側電極を有するスポット溶接ガンを、直接、産業用ロボットに搭載し、前記ロボットのプログラム動作に従って前記ガンをワークの溶接打点位置に誘導しながら加圧溶接する場合に、前記イコライズ動作をロボット側のプログラムによって補償するようにしたことを主要な特徴とするスポット溶接方法を提供する。

【0006】 またもう一つの発明は、可動側電極及び固定側電極を有するスポット溶接ガンを産業用ロボットに搭載し、前記ロボットの動作順序に従って前記ガンをワークの溶接打点位置に誘導しながら加圧溶接する装置において、前記ガンのイコライズ動作を前記ロボット側のプログラムによって補償するロボット制御装置を備えたスポット溶接装置を提供する。

## 【0007】

【作 用】 そこで本発明方式は、ロボットガンにイコライズ装置を備えない場合でもなお溶接タクトタイムを大幅に短縮する高速スポット溶接システムを実現した。

【0008】 従来のイコライズ装置によるイコライズ量をロボット側のプログラム動作等で補償し、固定側電極を可動側電極に対し先行してワークをすくい上げるようにした。これにより、従来のイコライズ装置に備えた位置決めシリンダを不要とし、かつ連続打点速度をアップし、全方向へのガン姿勢変化に関係なく溶接することができる。

【0009】 なお、ここでのすくい上げ動作とはガン本体の全方向の姿勢変化に関係なく、たとえば、ガンが下向き姿勢の場合はワークの下側から持ち上げる動作となり、上向き姿勢の場合はワークの上から押し下げる動作であり、横向き（水平）姿勢の場合は左右どちらからの押し込み動作を意図するものである。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明の1実施例を図面に基いて説明する。図1は、本発明の方法を実施するためのスポット溶接用ロボットの全体を概略を示すものである。また、図2は本発明方法の動作説明図である。

【0011】 図1において、1はロボット本体を示す。ロボットはX軸、S軸、Y軸、Z軸、R軸、Θ軸の6軸を移動する。2は関節の手首軸、3は手首軸に連結されたロボットアーム、4はロボットアーム先端の手首軸に連結されたスポット溶接ガンである。

【0012】 スポット溶接ガン4は、たとえばCガン又はXガン等を示す。各ガンの加圧装置5はエアシリンダに限らずモータでもよい。Cガンの場合はその1例を図示の如く、ガンアーム6の一方の先端に取付けた固定側電極7と、ガンアーム6の他方の端に取付けられた加圧装置5のピストンロッド8に取付けられた可動側電極9とを有し、ロボットのアーム10の先端の関節部2に直接支持されている。

【0013】 ロボット制御装置は省略したが、ティーチングブレーバック制御または数値制御方式等による一般的なロボット制御システムが採用される。

【0014】 次に本発明の動作を説明する。図2のAはCガンを打点位置に移動し、開放した上下電極の間にワークWが挿入される。

【0015】 同図Bではガンアーム側の固定側電極7をロッド側の可動側電極9より先に当接すべくロボットア

ーム3の手首軸2を動作することによりガン全体を持ち上げる。このロボットの動作で電極の摩耗量の補償はチップドレッシング後毎に行う。

【0016】同図Cではロボットアーム3によってさらにガン全体を持ち上げガンアーム6の揺み量とワーク位置ズレ量とのイコライズ量eをフォローアップする。すなわち、ガンアーム自体は固定側電極7がワークWを下からワーク変形の許容範囲内に数ミリメートル引っ掛けてすくい上げることになる。

【0017】同図Dでは固定側電極7ですくい上げた状態でバックアップしつつ可動側電極9が当接し所定の加圧力を掛けて通電し加圧溶接する。この溶接時において、ガンアームがロボット本体の1軸〜6軸の1部分として動くことでワークに負荷をかけずに7軸目の加圧装置5のピストンロッド8を動作し、溶接に必要な加圧力を可動電極と固定電極間に附勢し打点位置を圧接する。

【0018】なお、本実施例の場合、加圧装置としてモータを使用して固定側電極の動き（6軸目）と可動側電極の動き（7軸目）を同期させてイコライズ動作を行うことにより上下電極が被溶接物へ当接するタイミングを一致させなお一段と高速打点を可能にする。

【0019】

【発明の効果】以上で説明したように、本発明の方法によれば、ロボットガンを使用して溶接を行う場合に、スポット溶接ガンのイコライズ動作をロボットのプロプログラムによって補償し、したがってロボット側のアームの動きでワークを持ち上げてバックアップし、可動側電極を当接して加圧溶接するから、イコライズ装置の位置決め\*

\*シリンダが不要となり、エア圧の供給乃至排気を動作するというムダな時間をなくし連続打点速度をアップする。

【0020】また、ロボットの6軸内の動きで固定側電極をワーク側に当接又はすくい上げることによってガンアームの揺み量及びワークの位置ズレ量を含むイコライズ動作を補償し全方向の姿勢変化に関係なくワークを变形せずに溶接することができる。

【0021】また本発明装置によれば、イコライズ機構及び位置決めシリンダが不要になるので、ロボットガンの小型軽量化及び構造簡素化並びに製作コストの低減を實現する。

【図面の簡単な説明】

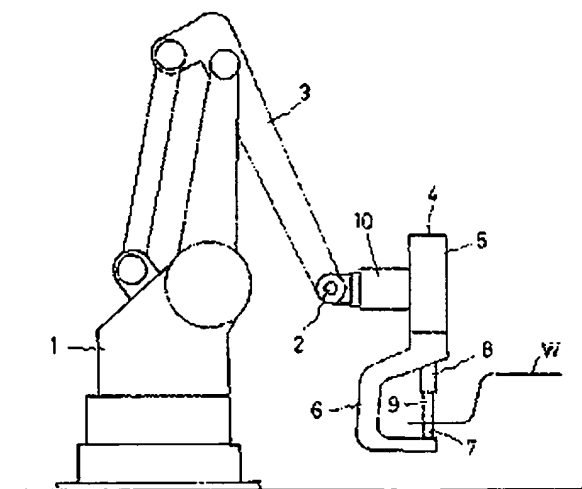
【図1】本発明の方法を実施するためのスポット溶接用ロボットの全体を示す概略図である。

【図2】本発明方法の動作説明図である。

【符号の説明】

- 1 ロボット本体
- 2 手首軸
- 3 ロボットアーム
- 4 スポット溶接ガン
- 5 加圧装置
- 6 ガンアーム
- 7 固定側電極
- 8 ピストンロッド
- 10 アーム
- W ワーク
- e イコライズ量

【図1】



【図2】

